

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07075210  
PUBLICATION DATE : 17-03-95

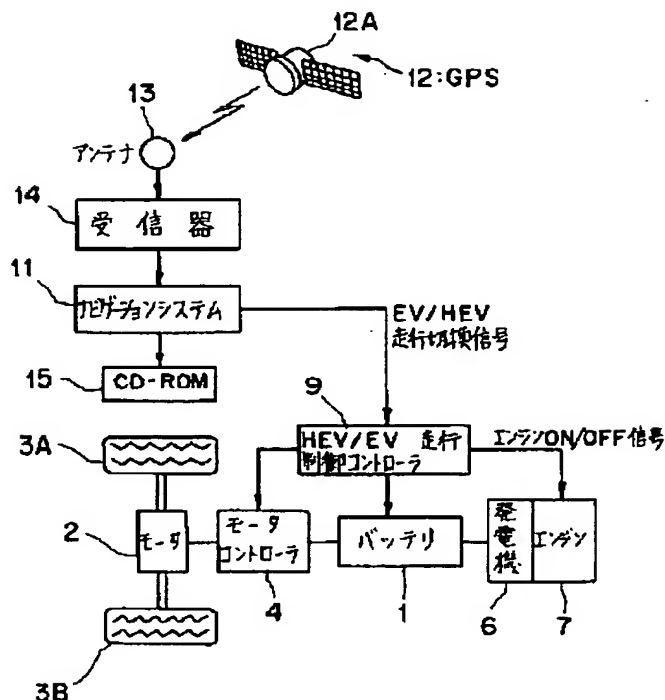
APPLICATION DATE : 06-09-93  
APPLICATION NUMBER : 05221265

APPLICANT : MITSUBISHI MOTORS CORP;

INVENTOR : KAWAMURA NOBUYUKI;

INT.CL. : B60L 11/14 B60L 3/00 B60L 11/12  
G08G 1/0968

TITLE : HYBRID ELECTRIC VEHICLE



ABSTRACT : PURPOSE: To prolong travel distance in spite of using a battery of smaller capacity by stopping an internal combustion engine without fail in air pollution control tightened districts, and restricting the influence of the exhaust gas of the internal combustion engine to a minimum.

CONSTITUTION: The hybrid electric vehicle concerns one provided with an internal-combustion-engine 7 driven generator 6 connected to a battery 1 so as to be able to charge the battery 1, and a controlling means 9 for the internal combustion engine 7, and has a storing means 15 for storing the informations of air pollution control tightened districts, and a position measuring means 11 for measuring the present position of the vehicle. The operation of the internal combustion engine 7 is set to be stopped by an internal combustion engine controlling means 9, when the present position of the vehicle is in the air pollution control tightened districts.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平7-75210

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 3 月 17 日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 L 11/14		7227-5H		
3/00	S	9380-5H		
11/12		7227-5H		
G 0 8 G 1/0968		7531-3H		

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平5-221265

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 9 月 6 日

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番 8 号

(72) 発明者 大和田 富治

東京都港区芝五丁目33番 8 号 三菱自動車

工業株式会社内

(72) 発明者 熊谷 直武

東京都港区芝五丁目33番 8 号 三菱自動車

工業株式会社内

(72) 発明者 古賀 久光

東京都港区芝五丁目33番 8 号 三菱自動車

工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 真田 有

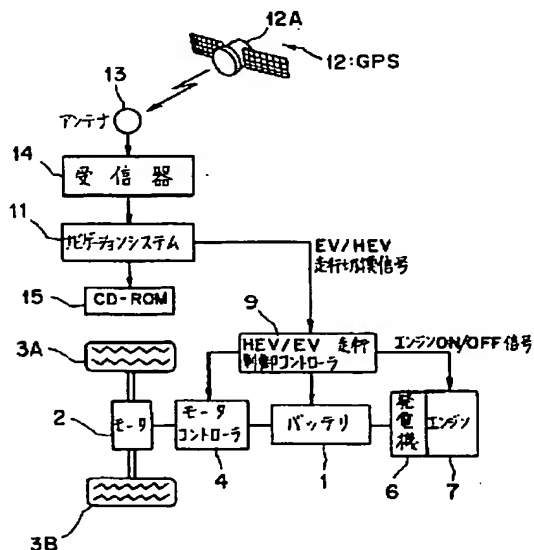
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド電気自動車

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、発電用又は走行用内燃機関を搭載された、ハイブリッド電気自動車に関し、大気汚染防止強化地域では確実に内燃機関を停止させて、内燃機関の排気ガス影響を最小限に止めながら、少ないバッテリー容量で走向距離を伸ばすことができるようにすることを目的とする。

【構成】 バッテリー 1 を充電するように該バッテリー 1 に接続された内燃機関 7 駆動の発電機 6 と該内燃機関 6 の制御手段 9 とをそなえたハイブリッド電気自動車において、大気汚染防止強化地域の情報を記憶した記憶手段 15 と、該自動車の現在位置を測定する位置測定手段 11 とをそなえ、該内燃機関制御手段 9 が、該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内であると、該内燃機関 7 の作動を停止させるように設定される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリーと、該バッテリーから電力を供給され車輪を駆動する駆動用電動機と、ドライバの出力要求操作に応じて該電動機へ供給される電力を調整しながら該電動機の作動を制御する電動機制御手段と、該バッテリーを充電しうるように該バッテリーに接続された発電機と、該発電機を駆動する発電用内燃機関と、該内燃機関の作動を制御する内燃機関制御手段とをそなえたハイブリッド電気自動車において、

大気汚染防止強化地域の情報を記憶した記憶手段と、  
該自動車の現在位置を測定する位置測定手段と、  
該位置測定手段及び該記憶手段からの情報に基づいて、  
該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内である  
か否かを判断する判断手段とが設けられて、  
該内燃機関制御手段が、該判断手段から該自動車の現在  
位置が該大気汚染防止強化地域内である旨の判断情報を  
受けると、該内燃機関の作動を停止させるように設定さ  
れていることを特徴とする、ハイブリッド電気自動車。

【請求項2】 バッテリーと、該バッテリーから電力を供給され車輪を駆動する駆動用電動機と、ドライバの出力要求操作に応じて該電動機へ供給される電力を調整しながら該電動機の作動を制御する電動機制御手段と、該バッテリーを充電しうるように該バッテリーに接続された発電機と、該発電機を駆動する発電用内燃機関と、該内燃機関の作動を制御する内燃機関制御手段と、該バッテリーの残存容量を検出する残存容量検出手段とをそなえたハイブリッド電気自動車において、

大気汚染防止強化地域の情報を記憶した記憶手段と、  
該自動車の現在位置を測定する位置測定手段と、  
該位置測定手段及び該記憶手段からの情報に基づいて、  
該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内である  
か否かを判断する判断手段とが設けられて、

該内燃機関制御手段が、  
該残存容量検出手段からの検出情報を受けて、該バッテリーの残存容量が予め設定された設定下限容量値まで低下すると該内燃機関を作動させ、該バッテリーの残存容量が予め設定された設定上限容量値まで上昇すると該内燃機関の作動を停止させるように設定されるときに、  
該内燃機関の作動時であっても、該判断手段から該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内である旨の判断情報を受けると、該内燃機関の作動を停止させるように設定されていることを特徴とする、ハイブリッド電気自動車。

【請求項3】 該バッテリーの残存容量の設定下限容量値が、  
該駆動用電動機により車両を駆動しうる最低容量よりも、  
所要の容量だけ大きな値に設定されていることを特徴とする、請求項2記載のハイブリッド電気自動車。

【請求項4】 バッテリーと、該バッテリーから電力を供給され車輪を駆動する駆動用電動機と、車輪を駆動する走

行用内燃機関と、該電動機及び該内燃機関の作動を制御する制御手段とをそなえたハイブリッド電気自動車において、

大気汚染防止強化地域の情報を記憶した記憶手段と、  
該自動車の現在位置を測定する位置測定手段と、  
該位置測定手段及び該記憶手段からの情報に基づいて、  
該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内である  
か否かを判断する判断手段とが設けられて、

該制御手段が、該判断手段から該自動車の現在位置が  
大気汚染防止強化地域内である旨の判断情報を受けると、  
該駆動用内燃機関の作動を停止させて、該駆動用電動機  
のみにより駆動を行なうように設定されていることを特徴  
とする、ハイブリッド電気自動車。

【請求項5】 該自動車に車両用ナビゲーションシステムが搭載されて、

該位置測定手段として、該車両用ナビゲーションシステムが用いられていることを特徴とする、請求項1～4のいずれかに記載のハイブリッド電気自動車。

【請求項6】 該位置測定手段として、グローバルポジショニングシステムが用いられていることを特徴とする、請求項1～4のいずれかに記載のハイブリッド電気自動車。

【請求項7】 該位置測定手段として、マップマッチング手法が用いられていることを特徴とする、請求項5又は6記載のハイブリッド電気自動車。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電動機によって車輪を駆動し走行する電気自動車に関し、特に、発電用内燃機関又は走行用内燃機関をそなえた、ハイブリッド電気自動車に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、地球環境を保護しようとする動きが強まっているが、特に、化石燃料を大量消費することによる大気の汚染は深刻な問題となっており、大気汚染の防止は、地球環境を保護する上で極めて重要な課題である。自動車においても、現在はガソリンや軽油等の化石燃料によるエンジンが主流となっており、特に、大都市、中でもその市街地における自動車の排気ガスによる大気汚染は極めて深刻な問題となっているこのため、排出ガスを出さない電気自動車が見直されてきている。

【0003】 この電気自動車は、現時点では、実用上種々の課題が残されており、一部の分野で実用化されているものの一般に普及するまでには至っていない。そこで、電気自動車をより実用的なものにすべく、現在、電気自動車に関して、様々な技術が提案されている。例えば、バッテリーの性能に限界があるため、現在の電気自動車では、一充電当たりの走行距離を伸ばそうとすると、大量のバッテリーを搭載することが必要になり、車両重量が大幅に増大し、車両内のスペースも大きく占領されて

しまう。このため、車両の動力性能や居住性が悪化してしまうという不具合がある。もちろん、バッテリーの量を減らせば、一充電当たりの走行距離を伸ばせない。

【0004】また、電気自動車では、エネルギー源であるバッテリーの残存容量が減ったら充電を行わなくてはならないが、このバッテリーの充電はガソリン補給のように手軽には行なえないのが現状である。このため、バッテリーの容量不足により車両が路上で停止してしまったときには、これに対する処置が容易ではない。このような現時点における電気自動車の課題を補うために、電気自動車自体に内燃機関を搭載した、いわゆる、ハイブリッド電気自動車が提案されている。

【0005】このようなハイブリッド電気自動車には、いわゆるシリーズ式ハイブリッド車やパラレル式ハイブリッド車がある。シリーズ式ハイブリッド車は、内燃機関と、この内燃機関により駆動される発電機とを搭載しており、バッテリーの容量が不足したら、内燃機関を作動させて発電機で発電を行ない、この発電電力でバッテリーを充電しながら走行することで、バッテリーの容量が不足した場合でも、電気自動車の走行が可能となる。

【0006】また、パラレル式ハイブリッド車は、走行用電動機と並列に走行用内燃機関を搭載しており、走行用電動機で車輪を駆動する他に、走行用内燃機関によっても車輪を駆動することができる。したがって、バッテリーの容量が不足した場合でも、走行用内燃機関により、自動車の走行が可能となる。したがって、このようなハイブリッド電気自動車では、内燃機関を補助的に作動させることで、排気ガスを低減させ大気汚染の抑制効果を得ながら、自動車の走行距離を伸ばすことができるのである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のハイブリッド電気自動車では、内燃機関を作動させると、当然、排気ガスが出るため、大気汚染を完全に防止するわけにはいかない。そこで、大気汚染の規制のあまり厳しくない（即ち、大気汚染の度合いが比較的低い）郊外等では内燃機関を作動させて走行し、大気汚染の規制の厳しい（即ち、大気汚染の度合いが比較的高い）市街地等では内燃機関を停止させて走行することが考えられる。

【0008】すなわち、例えば、シリーズ式ハイブリッド車の場合、大気汚染の規制のあまり厳しくない郊外等では発電用内燃機関を作動させて発電機を回し、こうして発電した電力を利用しながら走行用電動機を作動させこの走行用電動機による駆動力で走行し、大気汚染の規制の厳しい市街地等では発電用内燃機関を停止させて、バッテリーに蓄えられた電力を用いて走行用電動機を作動させこの走行用電動機による駆動力で走行する。

【0009】また、例えば、パラレル式ハイブリッド車の場合、大気汚染の少ない郊外では走行用内燃機関による駆動力で走行し、大気汚染の多い市街地では走行用内

燃機関を停止させて、バッテリーの電力を用いて走行用電動機を作動させこの走行用電動機による駆動力で走行する。これにより、特に状況の深刻な市街地での大気汚染を防止しながら、少ないバッテリー容量で走行距離を伸ばすことができる。

【0010】このように、地域によって、走行モードを切り換えるには、①市街地等の大気汚染防止強化地域に入ったらドライバが自主的に手動で行なうほかに、例えば②車速が一定値以下の走行頻度が高くなったら市街地等の大気汚染防止強化地域と判断して走行モードを自動的に切り換える手段や、③市街地にビーコン等の大気汚染防止強化地域である事を発信する手段を設置して、この信号を受けたら走行モードを自動的に切り換える手段が考えられる。

【0011】しかしながら、ドライバが市街地等の大気汚染防止強化地域に入ったかどうかを自主的に判断することは必ずしも確実に行なわれず、また、例えば大気汚染防止強化地域に入ったことを判断できても、ドライバが速やかに走行モードを切り換えるとは限らない。また、車速により市街地等の大気汚染防止強化地域を判断するのは判定制度が悪く、実用的でない。

【0012】また、市街地にビーコン等を設置するのは大きなコストが掛かり、しかも、ビーコン近傍での局地的な情報しか得られず、全ての大気汚染防止強化地域に高密度でビーコン等を設置するのを待たなければ、この手段を利用できない。本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、市街地等の大気汚染防止強化地域では確実に内燃機関を停止させるようにして、内燃機関の排気ガス影響を最小限に止めながら、少ないバッテリー容量で走行距離を伸ばすことができるようにした、ハイブリッド電気自動車を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】このため、請求項1記載の本発明のハイブリッド電気自動車は、バッテリーと、該バッテリーから電力を供給され車輪を駆動する駆動用電動機と、ドライバの出力要求操作に応じて該電動機へ供給される電力を調整しながら該電動機の作動を制御する電動機制御手段と、該バッテリーを充電しうるように該バッテリーに接続された発電機と、該発電機を駆動する発電用内燃機関と、該内燃機関の作動を制御する内燃機関制御手段とをそなえたハイブリッド電気自動車において、大気汚染防止強化地域の情報を記憶した記憶手段と、該自動車の現在位置を測定する位置測定手段と、該位置測定手段及び該記憶手段からの情報に基づいて、該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内であるか否かを判断する判断手段とが設けられて、該内燃機関制御手段が、該判断手段から該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内である旨の判断情報を受けると、該内燃機関の作動を停止させるように設定されていることを特徴としている。

【0014】また、請求項2記載の本発明のハイブリッド電気自動車は、バッテリーと、該バッテリーから電力を供給され車輪を駆動する駆動用電動機と、ドライバの出力要求操作に応じて該電動機へ供給される電力を調整しながら該電動機の作動を制御する電動機制御手段と、該バッテリーを充電しうるように該バッテリーに接続された発電機と、該発電機を駆動する発電用内燃機関と、該内燃機関の作動を制御する内燃機関制御手段と、該バッテリーの残存容量を検出する残存容量検出手段とをそなえたハイブリッド電気自動車において、大気汚染防止強化地域の情報を記憶した記憶手段と、該自動車の現在位置を測定する位置測定手段と、該位置測定手段及び該記憶手段からの情報に基づいて、該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内であるか否かを判断する判断手段とが設けられて、該内燃機関制御手段が、該残存容量検出手段からの検出情報を受けて、該バッテリーの残存容量が予め設定された設定下限容量値まで低下すると該内燃機関を作動させ、該バッテリーの残存容量が予め設定された設定上限容量値まで上昇すると該内燃機関の作動を停止させるように設定されるとともに、該内燃機関の作動時であつても、該判断手段から該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内である旨の判断情報を受けると、該内燃機関の作動を停止させるように設定されていることを特徴としている。

【0015】また、請求項3記載の本発明のハイブリッド電気自動車は、請求項2記載の構成において、該バッテリーの残存容量の設定下限容量値が、該駆動用電動機により車両を駆動しうる最低容量よりも、所要の容量だけ大きな値に設定されていることを特徴としている。また、請求項4記載の本発明のハイブリッド電気自動車は、バッテリーと、該バッテリーから電力を供給され車輪を駆動する駆動用電動機と、車輪を駆動する走行用内燃機関と、該電動機及び該内燃機関の作動を制御する制御手段とをそなえたハイブリッド電気自動車において、大気汚染防止強化地域の情報を記憶した記憶手段と、該自動車の現在位置を測定する位置測定手段と、該位置測定手段及び該記憶手段からの情報に基づいて、該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内であるか否かを判断する判断手段とが設けられて、該制御手段が、該判断手段から該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内である旨の判断情報を受けると、該駆動用内燃機関の作動を停止させて、該駆動用電動機のみにより駆動を行なうように設定されていることを特徴としている。

【0016】また、請求項5記載の本発明のハイブリッド電気自動車は、請求項1～4のいずれかに記載の構成において、該自動車に車両用ナビゲーションシステムが搭載されて、該位置測定手段として該車両用ナビゲーションシステムが用いられていることを特徴としている。また、請求項6記載の本発明のハイブリッド電気自動車は、請求項1～4のいずれかに記載の構成において、該

位置測定手段として、グローバルポジショニングシステムが用いられていることを特徴としている。

【0017】また、請求項7記載の本発明のハイブリッド電気自動車は、請求項5又は6記載の構成において、該位置測定手段として、マップマッチング手法が用いられていることを特徴としている。

【0018】

【作用】上述の請求項1記載の本発明のハイブリッド電気自動車では、位置測定手段が、自動車の現在位置を測定し、判断手段が、この位置測定手段からの情報と記憶手段からの大気汚染防止強化地域情報とに基づいて、自動車の現在位置が大気汚染防止強化地域内であるか否かを判断する。

【0019】内燃機関制御手段では、該判断手段から該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内である旨の判断情報を受けると、内燃機関の作動を停止させる。したがって、この時には、発電機による発電は行なわれないで、駆動用電動機はバッテリーに蓄えられた電力を用いて作動して車輪を駆動する。上述の請求項2記載の本発明のハイブリッド電気自動車では、位置測定手段が、自動車の現在位置を測定し、判断手段が、この位置測定手段からの情報と記憶手段からの大気汚染防止強化地域情報とに基づいて、自動車の現在位置が大気汚染防止強化地域内であるか否かを判断する。

【0020】また、この一方で、残存容量検出手段がバッテリーの残存容量を検出する。内燃機関制御手段では、該残存容量検出手段からの検出情報を受けて、該バッテリーの残存容量が予め設定された設定下限容量値まで低下すると該内燃機関を作動させ、該バッテリーの残存容量が予め設定された設定上限容量値まで上昇すると該内燃機関の作動を停止させる。この内燃機関の作動時には、発電機により発電が行なわれ、この発電電力がバッテリーを充電しながらバッテリー容量が回復されつつ、駆動用電動機がバッテリーの電力を用いて作動して車輪を駆動する。

【0021】そして、該判断手段から該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内である旨の判断情報を受けると、内燃機関の作動を停止させる。したがって、この時には、発電機による発電は行なわれないで、駆動用電動機はバッテリーに蓄えられた電力を用いて作動して車輪を駆動する。上述の請求項3記載の本発明のハイブリッド電気自動車では、特定の状況下での車両の走行能力が確保される。つまり、該バッテリーの残存容量が設定下限容量値まで低下すると該内燃機関を作動させて発電したいが、このときに、該判断手段から該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内である旨の判断情報を受けると、内燃機関の作動を停止させなくてはならず、発電が行なえないような状況が考えられる。ところが、該バッテリーの残存容量の設定下限容量値が、該駆動用電動機により車両を駆動しうる最低容量よりも、所要の容量だけ大きな値に設定されているので、この所要の容量分

だけの車両の走行能力が確保されるのである。

【0022】上述の請求項4記載の本発明のハイブリッド電気自動車では、制御手段の制御により、駆動用電動機のみによる駆動状態と、走行用内燃機関のみによる駆動状態と、駆動用電動機及び走行用内燃機関による駆動状態とのいずれかの、駆動状態で走行が行なわれる。走行中は、位置測定手段が、自動車の現在位置を測定し、判断手段が、この位置測定手段からの情報と記憶手段からの大気汚染防止強化地域情報とに基づいて、自動車の現在位置が大気汚染防止強化地域内であるか否かを判断する。

【0023】制御手段では、該判断手段から該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内である旨の判断情報を受けると、該内燃機関の作動を停止させて、該駆動用電動機のみにより駆動を行なうようにする。上述の請求項5記載の本発明のハイブリッド電気自動車では、車両用ナビゲーションシステムが自動車の位置を測定し、この測定情報が該判断手段に送られて、上述の駆動モードの制御に利用される。

【0024】上述の請求項6記載の本発明のハイブリッド電気自動車では、グローバルポジショニングシステムを利用して車両の位置が測定される。上述の請求項7記載の本発明のハイブリッド電気自動車では、車両の位置の測定に、マップマッチング手法が用いられる。つまり、車両用ナビゲーションシステムとして、マップマッチング手法が付加的に利用されたり、グローバルポジショニングシステムによる車両の位置測定に、マップマッチング手法が付加的に利用されたりする。

【0025】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図1～3は第1実施例としてのハイブリッド電気自動車を示すもので、図1はその駆動系及び発電系を模式的に示す構成図、図2はその駆動系及び発電系の制御動作の流れを示すフローチャート、図3はその走行モードの切換状態を模式的に示す説明図であり、図4は第2実施例としてのハイブリッド電気自動車の駆動系及び発電系を模式的に示す構成図である。

【0026】まず、第1実施例について説明すると、このハイブリッド電気自動車は、図1に示すように、シリーズ式ハイブリッド車である。図1において、1はバッテリーであり、このバッテリー1は車両に装備されない外部充電器（図示略）により繰り返し充電することもできる。2はバッテリー1から電力を供給されるモータ（走行用電動機）であり、このモータ2により自動車の駆動輪3A、3Bが駆動される。モータ2の出力は、モータコントローラ（電動機制御手段）4により制御されるが、モータコントローラ4では、ドライバの出力要求操作（即ち、図示しないアクセルペダルの踏み込み状態）やモータ2の現作動状態等に基づいて、モータ2の出力を制御する。また、モータコントローラ4では、図示しない

ブレーキペダルの踏み込み等から制動指令を検出すると、モータ2を発電機に切り換えて、駆動輪3A、3Bからの回転エネルギーで発電を行ないながら制動力を与える回生制動を行なえるようになっている。

【0027】また、6は発電機であり、この発電機6は発電用内燃機関（以下、エンジンという）7により、駆動されるようになっている。そして、この発電機6で発電された電力でバッテリー1を充電するようにバッテリー1に接続されている。エンジン7はスロットル開度調整等（図示省略）により出力を制御されるようになっている。このエンジン7の制御は、内燃機関制御手段としての機能をもつHEV/EV走行制御手段9によって、作動を制御されるようになっている。

【0028】なお、HEVは、ハイブリッド電気自動車（Hybrid Electric Vehicle）の略称であるが、ここでは、エンジン7を作動させて発電機6で発電された電力でバッテリー1を充電させながらモータ2を作動させることにより車両を駆動する走行状態（＝HEV走行）を略してHEVとも呼んでいる。また、EVは、電気自動車（Electric Vehicle）の略称であるが、ここでは、エンジン7を停止させてバッテリー1に蓄えられてい電力でモータ2を作動させることにより車両を駆動する走行状態（＝EV走行）を略してEVとも呼んでいる。

【0029】つまり、HEV/EV走行制御手段9は、HEV走行を選択するとエンジン7を作動させ、EV走行の状態を選択するとエンジン7を停止させるようになっている。HEV走行とEV走行との選択は、ナビゲーションシステム11からの情報及びバッテリー1に付設された図示しない残存容量検出手段（以下、残存容量計という）からの情報に基づいて行なわれるようになっている。

【0030】つまり、HEV/EV走行制御手段9は、ナビゲーションシステム11からHEV走行が可能である旨の信号を受けると、残存容量計からの検出情報に基づいて、バッテリー1の残存容量が設定下限容量値まで低下するとエンジン7を作動させ、バッテリー1の残存容量が設定上限容量値まで上昇するとエンジン7の作動を停止させるように制御を行なう。また、ナビゲーションシステム11からEV走行すべき旨の信号を受けると、常にエンジン7の作動を停止させるように制御を行なう。

【0031】なお、設定下限容量値とは、本来は、バッテリー1の電流でモータ2に所定の（車両を駆動させるに十分な）出力を得られる最低限の容量であるが、ここでは、本来の最低限の容量 $Q_1$ よりも適当に大きい値 $Q$ （ $=Q_1 + \alpha$ ）が、設定下限容量値として与えられている。これは、本ハイブリッド電気自動車では、後述のようにEV走行に徹底させる地域がありこの地域では発電機6による発電を行なえないので、このような地域を通過するに十分と思われる容量分（ $=\alpha$ ）だけ余計に設定下

限容量値を設定し、車両の走行能力を確保しているのである。

【0032】また、HEV/EV走行制御手段9では、本来HEV走行したいがEV走行を義務づけられた地域を走行する際には、車両の走行可能距離を確保するために、残容量との関係に基づいて、モータコントローラ4を制御することで、モータ2への供給電力を抑制して、節約運転を行なえるようになっている。ここで、ナビゲーションシステム11について説明すると、このナビゲーションシステム11は、車両の位置（現在位置）を測定する情報処理部分（図示略）と、車両の走行地域の地図及び地図上での自車両の位置を表示したディスプレイ（図示略）とをそなえている。

【0033】情報処理部分には、位置測定手段としての機能のほかに、この位置測定手段からの情報と大気汚染防止強化地域に関する情報とから、現在の車両の位置が大気汚染防止強化地域であるかを判断する判断手段としての機能が付加されている。大気汚染防止強化地域としては、現に大気汚染の激しい大都市の市街地や、特に環境保護が必要とされる病院や学校等の周辺などの指定地域等がある。

【0034】そして、このナビゲーションシステム11では、電波航法とマップマッチング手法とを複合して、車両の位置測定を行なうようになっている。電波航法としては、ここでは、GPS（Global Positioning System）12を用いたものとなっている。GPS12は、複数の衛星（ナブスター衛星）12Aとこの衛星12Aに所要の信号を送りこれを管理する地上のシステム（図示略）等をそなえており、衛星12Aから送信された電波が、アンテナ13でキャッチされ、図示しない増幅器や受信機14を経て、ナビゲーションシステム11に入力されるようになっている。

【0035】ナビゲーションシステム11では、このように入力された衛星12Aからの電波に基づいて、車両の位置、即ち、経度及び緯度を検知することができる。また、マップマッチング手法は、車両が原則として通常道路上を走行することに着目したもので、車両の走行軌跡を道路形状とマッチングさせることで、車両の位置の測定誤差を修正することができる。ここでは、衛星12Aからの情報で得られた車両の位置を時間経過とともに追っていくことで車両の走行軌跡を得て、この走行軌跡を道路形状とマッチングさせることで、電波航法で得た車両位置の誤差を修正する。

【0036】ナビゲーションシステム11には、前述のディスプレイへの地図表示のために、所望の地方の地図を記憶した、記憶手段としてCD-ROM15が接続されており、これが、マップマッチングにも用いられている。また、このCD-ROM15には、地図情報とともに、地図内のうちの大気汚染防止強化地域（ゼロエミッションゾーン及び大気汚染の激しい地域）に関する情報

も記憶されており、ナビゲーションシステム11の判断手段では、電波航法で得てマップマッチングで修正された現在の車両の位置がCD-ROM15から与えられた大気汚染防止強化地域に該当するかどうかを判断して、大気汚染防止強化地域に該当する場合には、エンジン7を停止させたEV走行を義務づける信号（EV信号）を出力し、大気汚染防止強化地域に該当しない場合には、エンジン7を作動させたHEV走行を許容する信号（HEV信号）を出力するようになっている。

【0037】本発明の第1実施例としてのハイブリッド電気自動車は上述のよう構成されるので、このハイブリッド電気自動車の駆動系及び発電系の制御は、例えば図2に示すように行なわれる。つまり、キースイッチのオン入力とともに、この制御が開始され、まず、ナビゲーションシステム11により、自車両の位置を測定する（ステップS1）。つまり、GPS用衛星12Aからの電波で自車両の位置（緯度及び経度）を測定して、これをCD-ROM15からの地図情報に基づいてマップマッチングで補正する。

【0038】次に、ステップS2で、測定した自車両の位置情報とCD-ROM15からの大気汚染防止強化地域の情報とに基づいて、現在の車両の位置がEV走行地域（大気汚染防止強化地域）であるかが判断されて（ステップS2）、EV走行地域でなければ、ステップS3で、現在EV走行中か否かが判断される。現在EV走行中ならば、ステップS4で、バッテリー容量をチェックして（即ち、残容量計からの情報を受けて）、ステップS5で、このバッテリー1の残容量が、所定容量（設定下限容量値）以下であるかが判断される。

【0039】また、バッテリー1の残容量が、所定容量（設定下限容量値）以下でなければ、エンジン7は始動させずに、EV走行を継続する。そして、ステップS6で、キースイッチがオフにされたか否かが判断され、キースイッチがオフにされなければリターンする。もしも、バッテリー1の残容量が、所定容量（設定下限容量値）以下ならば、ステップS5からステップS7に進み、エンジン7を始動させて、HEV走行に切り換える。これにより、エンジン7で発電機6が回されて発電を開始し、この発電電力より、バッテリー1が充電されて、バッテリー1の残容量が回復する。

【0040】このようにして、HEV走行に切り換えられると、次の制御周期では、ステップS3からステップS8に進んで、バッテリー容量をチェックして（即ち、残容量計からの情報を受けて）、ステップS9で、バッテリー1の残容量が、所定容量（設定上限容量値）以上か否かが判断される。バッテリー1の残容量が、所定容量（設定上限容量値）以上でなければ、エンジン7は作動させたままで、HEV走行を継続する。

【0041】そして、バッテリー1の残容量が回復して、所定容量（設定上限容量値）以上になると、ステッ



ブS10に進み、エンジン7を停止して、EV走行に切り換える。一方、ステップS2で、EV走行地域であるとされると、ステップS11の判断で、現在、HEV走行中ならば、エンジン7を停止してEV走行に切り換える(ステップS12)。

【0042】さらに、車両のキースイッチがオフに入れたら、制御系の主電源をオフにして(ステップS12)、制御を終える。このようにして、本ハイブリッド電気自動車では、図3に示すように、GSP12からの情報を受けながら、大気汚染の激しい大気汚染防止強化地域16や環境保護が必要とされる大気汚染防止強化地域17においては、EV走行が徹底されて、大気汚染が防止され、これらの地域以外(一般地域)18では、必要なときだけHEV走行とされることで、大気汚染を抑制しながら、少ないバッテリー容量で走行距離を伸ばすことができる。もちろん、あらゆる地域で、制動時には、回生制動により制動エネルギーを利用して発電でき、走行距離の増大を促進できる。なお、符号19は本ハイブリッド電気自動車である。

【0043】これにより、大気汚染の防止を効果的に行ないながら、少ないバッテリー容量で走行距離を伸ばすことができ、ハイブリッド電気自動車の実用性を大幅に向上させることができる。また、設定下限容量値として本来の最低限の容量 $Q_0$ よりも適当に大きい値 $Q (=Q_0 + \alpha)$ が与えられているので、EV走行地域に入っても、バッテリーの容量が確保されていて、車両の走行能力が確保される。

【0044】また、EV走行地域では、モータ2の節約運転も行なえるので、この点で、EV走行地域に入っている車両の走行可能距離が確保される。次に、第2実施例について説明すると、このハイブリッド電気自動車は、図4に示すように、パラレル式ハイブリッド車である。図4において、第1実施例(図1)と同符号は同様部分を示すので、ここでは説明を省略し、異なる部分のみ説明する。8は走行用内燃機関(以下、エンジンという)であり、このエンジン8は、モータ2と並列的に、駆動輪3A、3Bとは異なるもう一組の駆動輪3C、3Dを駆動するように設置されている。

【0045】そして、10はHEV/EV走行制御手段(制御手段)であり、車両の走行状態に基づいて、モータ2とエンジン8とのいずれかを作動させるか、又は両方を適当なトルク配分で作動させる。しかし、EV走行を義務づけられた地域については、エンジン8は必ず停止させて、モータ2のみにより駆動させるように制御を行なう。

【0046】このような構成により、パラレル式ハイブリッド車においても、第1実施例のシリーズ式ハイブリッド車の場合とほぼ同様に、大気汚染の防止を効果的に行ないながら、少ないバッテリー容量で走行距離を伸ばすことができ、ハイブリッド電気自動車の実用性を大幅に

向上させることができる。なお、車両の位置測定には、例えば衛星航法に代えて、又は、衛星航法と併用して、自立航法を用いてもよい。この自立航法は、車両の移動距離と移動方向の変化を測定してこれらを合成することで車両の位置を推測するが、車両の移動距離の算出には車輪速回転数を利用し、車両の移動方向の変化の算出には車両のヨー角速度を利用することができる。これには、車輪速センサや各種のジャイロや地磁気センサ等からの情報をナビゲーションシステム11に入力し、車両の位置の推測に用いる。

【0047】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1記載の本発明のハイブリッド電気自動車によれば、バッテリーと、該バッテリーから電力を供給され車輪を駆動する駆動用電動機と、ドライバの出力要求操作に応じて該電動機へ供給される電力を調整しながら該電動機の作動を制御する電動機制御手段と、該バッテリーを充電しうるように該バッテリーに接続された発電機と、該発電機を駆動する発電用内燃機関と、該内燃機関の作動を制御する内燃機関制御手段とをそなえたハイブリッド電気自動車において、大気汚染防止強化地域の情報を記憶した記憶手段と、該自動車の現在位置を測定する位置測定手段と、該位置測定手段及び該記憶手段からの情報に基づいて、該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内であるか否かを判断する判断手段とが設けられて、該内燃機関制御手段が、該判断手段から該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内である旨の判断情報を受けると、該内燃機関の作動を停止させるように設定されるという構成により、大気汚染防止強化地域においては、内燃機関を作動させない走行が徹底されて、大気汚染が確実に防止される。これにより、大気汚染を抑制しながら、少ないバッテリー容量で走行距離を伸ばすことができ、所謂シリーズ式のハイブリッド電気自動車の実用性を大幅に向上させることができる。

【0048】また、請求項2記載の本発明のハイブリッド電気自動車によれば、バッテリーと、該バッテリーから電力を供給され車輪を駆動する駆動用電動機と、ドライバの出力要求操作に応じて該電動機へ供給される電力を調整しながら該電動機の作動を制御する電動機制御手段と、該バッテリーを充電しうるように該バッテリーに接続された発電機と、該発電機を駆動する発電用内燃機関と、該内燃機関の作動を制御する内燃機関制御手段と、該バッテリーの残存容量を検出する残存容量検出手段とをそなえたハイブリッド電気自動車において、大気汚染防止強化地域の情報を記憶した記憶手段と、該自動車の現在位置を測定する位置測定手段と、該位置測定手段及び該記憶手段からの情報に基づいて、該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内であるか否かを判断する判断手段とが設けられて、該内燃機関制御手段が、該残存容量検出手段からの検出情報を受けて、該バッテリーの残存容



量が設定下限容量値まで低下すると該内燃機関を作動させ、該バッテリーの残存容量が設定上限容量値まで上昇すると該内燃機関の作動を停止させるように設定されるとともに、該該内燃機関の作動時であっても、該判断手段から該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内である旨の判断情報を受けると、該内燃機関の作動を停止させるように設定されるという構成により、大気汚染防止強化地域においては、内燃機関を作動させない走行が徹底されて、大気汚染が確実に防止される。また、これらの地域以外では、必要となきだけ適切に内燃機関による発電が行なわれ、大気汚染を抑制しながら、少ないバッテリー容量で走行距離を伸ばすことができる。大このようにして、所謂シリーズ式のハイブリッド電気自動車の実用性を大幅に向上させることができる。

【0049】また、請求項3記載の本発明のハイブリッド電気自動車によれば、請求項2記載の構成において、該バッテリーの残存容量の設定下限容量値が、該駆動用電動機により車両を駆動する最低容量よりも、所要の容量だけ大きな値に設定されるという構成により、大気汚染が確実に防止しながらも、車両の走行能力を確保でき、所謂シリーズ式のハイブリッド電気自動車の実用性を一層に向上させることができる。

【0050】また、請求項4記載の本発明のハイブリッド電気自動車によれば、バッテリーと、該バッテリーから電力を供給され車輪を駆動する駆動用電動機と、車輪を駆動する走行用内燃機関と、該電動機及び該内燃機関の作動を制御する制御手段とをそなえたハイブリッド電気自動車において、大気汚染防止強化地域の情報を記憶した記憶手段と、該自動車の現在位置を測定する位置測定手段と、該位置測定手段及び該記憶手段からの情報に基づいて、該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内であるかを判断する判断手段とが設けられて、該制御手段が、該判断手段から該自動車の現在位置が該大気汚染防止強化地域内である旨の判断情報を受けると、該駆動用内燃機関の作動を停止させて、該駆動用電動機のみにより駆動を行なうように設定されるという構成により、大気汚染防止強化地域においては、内燃機関を作動させない走行が徹底されて、大気汚染が確実に防止される。大気汚染を抑制しながら、少ないバッテリー容量で走行距離を伸ばすことができ、所謂パラレル式のハイブリッド電気自動車の実用性を大幅に向上させることができる。

【0051】また、請求項5記載の本発明のハイブリッド電気自動車によれば、請求項1～4のいずれかに記載の構成において、該自動車に車両用ナビゲーションシステムが搭載されて、該位置測定手段として該車両用ナビゲーションシステムが用いられるという構成により、低コストで、位置測定手段を構成でき、上述の各効果を得

やすくなる。

【0052】また、請求項6記載の本発明のハイブリッド電気自動車によれば、請求項1～4のいずれかに記載の構成において、該位置測定手段として、グローバルポジショニングシステムが用いられるという構成により、精度のよい位置測定手段を構成でき、上述の各効果を得やすくなる。また、請求項7記載の本発明のハイブリッド電気自動車によれば、請求項5又は6記載の構成において、該位置測定手段として、マップマッチング手法が用いられるという構成により、比較的低コストで、位置測定手段の精度を向上させることができ、上述の各効果を得やすくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例としてのハイブリッド電気自動車の駆動系及び発電系を模式的に示す構成図である。

【図2】本発明の第1実施例としてのハイブリッド電気自動車の駆動系及び発電系の制御動作の流れを示すフローチャートである。

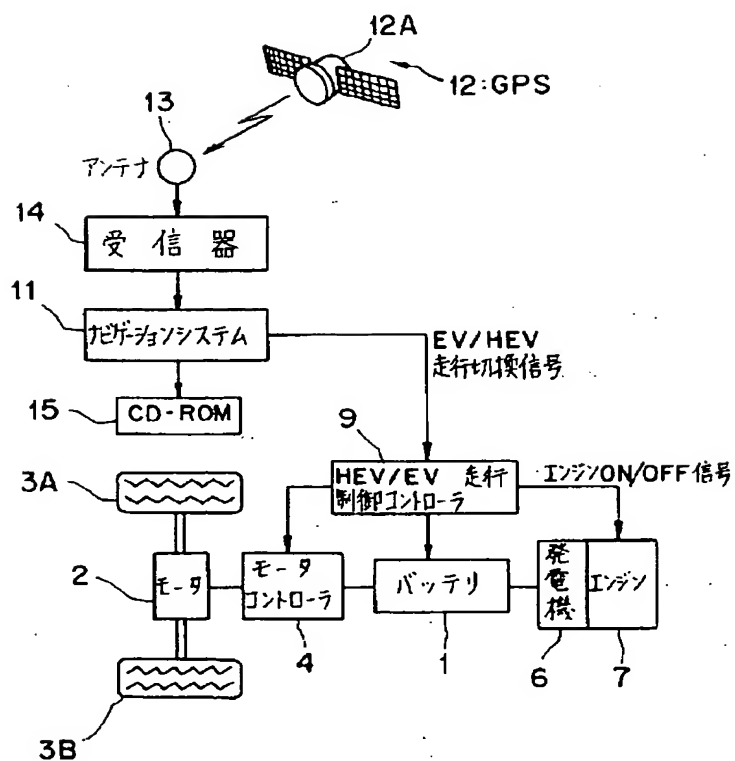
【図3】本発明の第1実施例としてのハイブリッド電気自動車の走行モードの切替状態を模式的に示す説明図である。

【図4】本発明の第2実施例としてのハイブリッド電気自動車の駆動系及び発電系を模式的に示す構成図である。

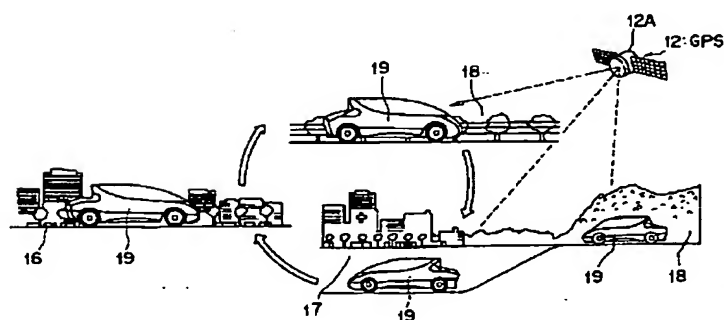
【符号の説明】

- 1 バッテリー
- 2 モータ
- 3 駆動輪
- 4 電動機制御手段としてのモータコントローラ
- 6 発電機
- 7 発電用内燃機関（エンジン）
- 8 走行用内燃機関（エンジン）
- 9 内燃機関制御手段としてのHEV/EV走行制御手段
- 10 制御手段としてのHEV/EV走行制御手段
- 11 ナビゲーションシステム
- 12 GPS (Global Positioning System)
- 12A 衛星（ナプスター衛星）
- 13 アンテナ
- 14 受信機
- 15 記憶手段としてのCD-ROM
- 16 大気汚染の激しい大気汚染防止強化地域
- 17 環境保護が必要とされる大気汚染防止強化地域
- 18 一般地域
- 19 ハイブリッド電気自動車

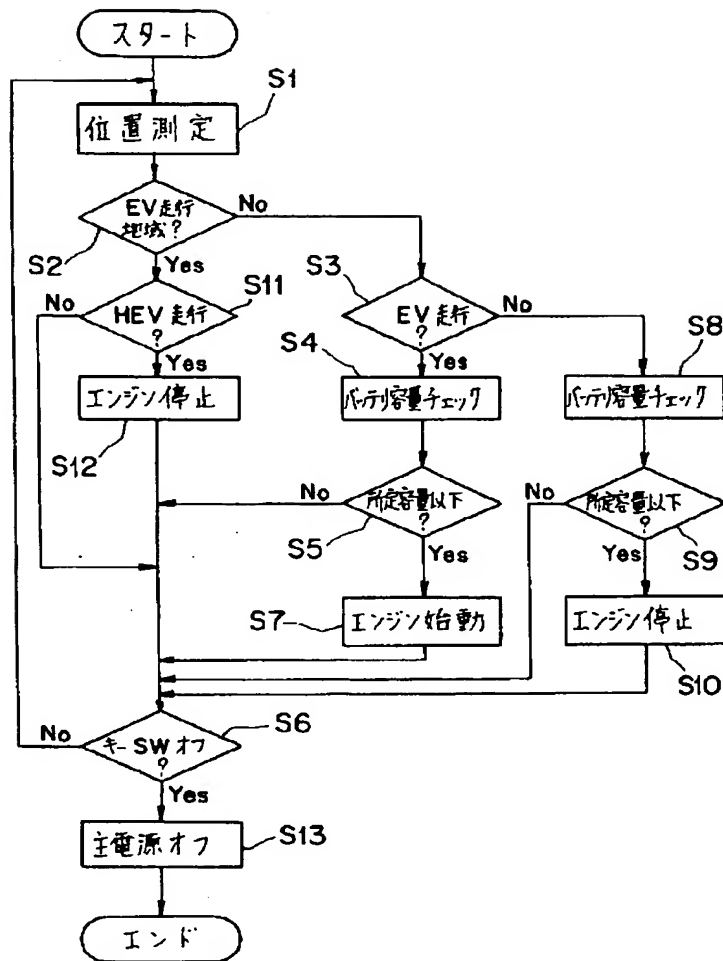
【図 1】



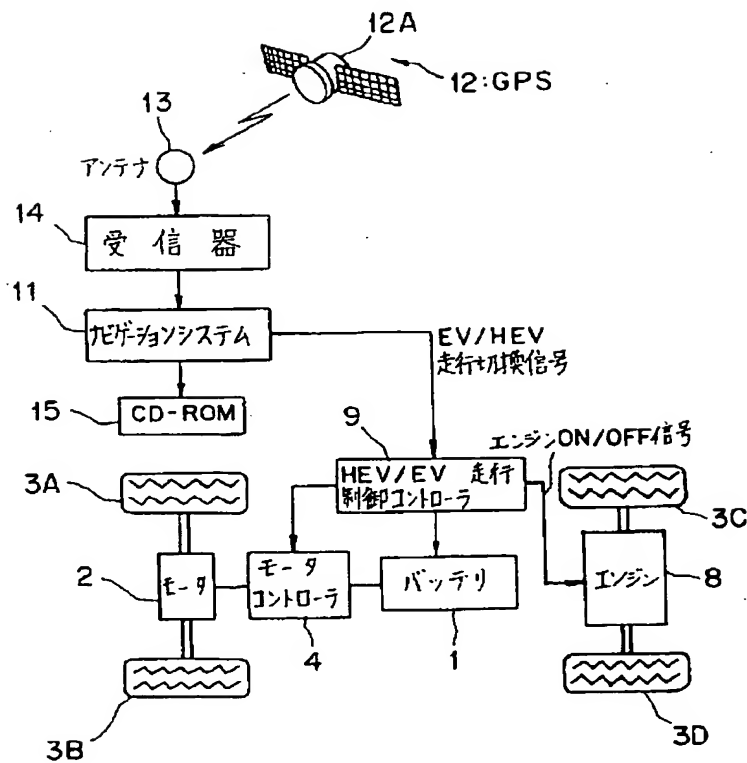
【図 3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 古川 信也  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72)発明者 加藤 正朗  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72)発明者 川村 伸之  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内